

Digital battery capacity warning device

Publication number: DE69226319T

Publication date: 1998-12-03

Inventor: REHER MICHAEL (US); KLASSEN RONALD (US);
KOEPPPEL BRADLEY (US)

Applicant: GLOBE UNION INC (US)

Classification:

- International: **G01R19/165; G01R31/36; G01R19/165; G01R31/36;**
(IPC1-7): G01R19/165; G01R31/36

- european: G01R19/165G2B; G01R31/36M3V2

Application number: DE19926026319T 19920408

Priority number(s): US19910687123 19910418; WO1992US02851
19920408

Also published as:

WO9218871 (A1)
EP0535222 (A1)
US5130699 (A1)
EP0535222 (A0)
EP0535222 (B1)

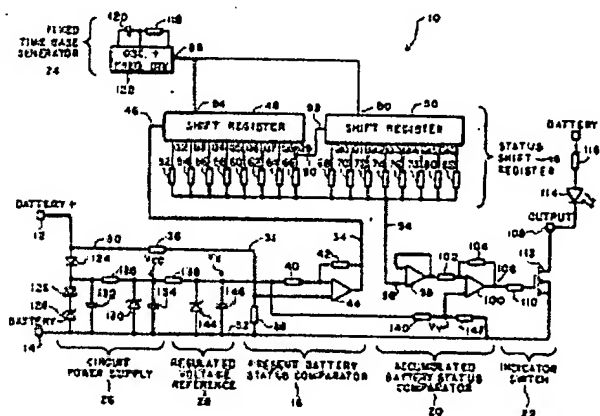
more >>

Report a data error here

Abstract not available for DE69226319T

Abstract of corresponding document: **US5130699**

A voltage monitor and method enables the monitoring of a DC input voltage. The input voltage is continuously scanned and compared to a predetermined threshold. The result of the comparison is periodically stored in a shift register along with previous stored scan results. When a predetermined number of stored scan results indicate an out of range input voltage, a digital output changes state to provide indication of the abnormal condition.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

①⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑥⑦ **EP 0 535 222 B 1**

⑩ **DE 692 26 319 T 2**

⑤① Int. Cl.⁶:
G 01 R 19/165
G 01 R 31/36

| | | |
|----|---|----------------|
| ②① | Deutsches Aktenzeichen: | 692 26 319.5 |
| ⑥⑥ | PCT-Aktenzeichen: | PCT/US92/02851 |
| ⑥⑤ | Europäisches Aktenzeichen: | 92 917 302.9 |
| ⑥⑦ | PCT-Veröffentlichungs-Nr.: | WO 92/18871 |
| ⑥⑥ | PCT-Anmeldetag: | 8. 4. 92 |
| ⑥⑦ | Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: | 29. 10. 92 |
| ⑥⑦ | Erstveröffentlichung durch das EPA: | 7. 4. 93 |
| ⑥⑦ | Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: | 22. 7. 98 |
| ④⑦ | Veröffentlichungstag im Patentblatt: | 3. 12. 98 |

③⑩ Unionspriorität:
687123 18. 04. 91 US

⑦③ Patentinhaber:
Globe-Union Inc., Milwaukee, Wis., US

⑦④ Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT

⑦② Erfinder:
REHER, Michael, T., Milwaukee, WI 53219, US;
KLASSEN, Ronald, C., Elm Grove, WI 53122, US;
KOEPEL, Bradley, N., Watertown, WI 53094, US

⑤④ Digitale Batterieladungswarноворrichtung

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 692 26 319 T 2

DE 692 26 319 T 2

92 917 302.9

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung ist allgemein auf einen Spannungswächter zum Erfassen einer Gleichspannung und zum Erzeugen einer Warnung, daß der Wert der Gleichspannung unter einen vorbestimmten Wert für einen vorbestimmten Prozentsatz an Zeit gesunken ist, gerichtet. Die vorliegende Erfindung ist, mehr insbesondere, gerichtet auf Überwachen einer Gleichspannung, die durch eine Batterie erzeugt wird, periodisches Vergleichen der Batteriespannung mit einer Schwellenspannung und Speichern des Ergebnisses des Vergleiches. Wenn drei oder mehr der letzten sechzehn Vergleiche eine niedrige Spannung anzeigen, warnt die Vorrichtung den Benutzer vor dem abnormalen Zustand.

Es gibt viele Anwendungsfälle, wo es wichtig ist, einen Spannungswert zu erfassen und vor einem Bereichsüberschreitungszustand zu warnen. Jede Gleichspannung, ob durch eine Wechselstrom/Gleichstrom-Stromversorgung oder durch eine leerbare Quelle wie eine Batterie geliefert, kann überwacht werden, und es kann gewarnt werden, wenn sich die Gleichspannung über der Zeit verändert. Ein solcher Anwendungsfall ist ein batteriegespeister Rauchmelder, wo die Vorrichtung sichtbar oder hörbar vor einem niedrigen Batterieladezustand warnen könnte.

In einem weiteren besonderen Anwendungsfall, in welchem eine Batterie zum Starten eines Kraftfahrzeuges benutzt wird, könnte eine solche Warnung dem Benutzer einen bevorstehenden "Start unmöglich"-Zustand melden, wenn die Batterieladung unzureichend ist, um das Kraftfahrzeug zu starten. Ein solcher Zustand kann aus einem langsamen Absinken des Ladezustands der Batterie resultieren. Die reduzierte Ladung kann das Ergebnis eines elektrischen Problems bei dem Auto sein, wie z.B. ein rutschender Keilriemen oder ein ausgefallener Regler. Alternativ kann der reduzierte Ladezustand das Resultat eines Batteriefehlers wie beispielsweise eine gebrochene Schweißstelle oder eine aktive Materialablösung sein. In einem solchen Fall

17.05.98

kann eine Vorrichtung, die die abnormale Batteriespannung erfaßt, dem Benutzer den Zustand melden, so daß Korrekturmaßnahmen ergriffen werden können.

In der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Batterie oder Stromquelle mit einem besonderen Strom über lange Zeitspannen entladen. In dem Fall des Rauchmelders speist die Batterie die Rauchmelderschaltungsanordnung für den überwiegenden Teil ihrer Zeit und wird gelegentlich getestet oder wiederaufgeladen. Ebenso speist in dem Fall des Kraftfahrzeuges die Batterie elektronische Hardware während des Nichtgebrauches, was einen konstanten Entladestrom für den überwiegenden Teil der Zeit ergibt, der nur gelegentlich durch die Start- und Treiberströme unterbrochen wird. Während der Zeit konstanter Entladung wird sich eine Batteriespannung auf einen Wert ändern, der allein für ihren Ladezustand repräsentativ ist.

Zum Beispiel, wenn die digitale Batteriekapazitätswarnvorrichtung die Spannung alle 2 Stunden abliest, wird sie statistisch zu Zeiten abtasten, zu denen die Batterie auf diesem konstanten Entladestrom ist, und die Batteriespannung wird für ihren Ladezustand repräsentativ sein. Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird die Warnvorrichtungsabtastrate so ausgewählt, daß zwei der sechzehn Werte während der Zeit ermittelt werden, zu denen die Batterie in Gebrauch gewesen sein kann, z.B. 5% der Zeit, wogegen die anderen vierzehn Werte während der Zeit ermittelt werden, zu denen die Batterie nicht in Gebrauch gewesen ist, z.B. 95% der Zeit.

Diese Vorrichtung ist für viele andere Verwendungszwecke geeignet, bei denen die Batterie für beträchtliche Zeitspannen in Ruhe oder auf konstanter Entladung gehalten wird. Die Zahl der niedrigen Werte kann geändert werden, um den Prozentsatz an Zeit widerzuspiegeln, während welchem die Batterie nicht in diesem Zustand konstanter Entladung ist. Ebenso kann die Frequenz der Abtastungen oder die Zahl der Abtastungen variieren,

17.05.98

basierend darauf, wie schnell die Vorrichtung auf einen Bereichsüberschreitungszustand ansprechen soll.

Vorrichtungen zum Erfassen einer niedrigen Batteriespannung sind allgemein bekannt. Das US-Patent Nr. 4 902 956, erteilt an Sloan am 20. Februar 1990, beschreibt ein Voltmeter und einen Leistungsschalter, die mit ausgewählten, unwesentlichen Zubehörteilen eines Kraftfahrzeuges in Reihe geschaltet sind. Das Voltmeter überwacht die Batteriespannung und unterbricht den Stromfluß zu den Zubehörteilen, wenn die Batteriespannung unter einen vorbestimmten Schwellenwert sinkt. Diese Vorrichtungen arbeiten mit einer einzelnen Unter-Schwellenwert-Spannungsmessung durch das Voltmeter, um den Leistungsschalter zum Ansprechen zu bringen und die Zugehörteile von der Batterie zu trennen. Leider können Zustände, die in keiner Beziehung zu der Batterieladung stehen, wie vorübergehende transiente Vorgänge in der Spannung, die an der Vorrichtung anliegt, bewirken, daß der Leistungsschalter ausgelöst wird. Solche transienten Spannungsvorgänge können durch induktive Spannungsabfälle verursacht werden, die durch sich plötzlich ändernde Stromwerte verursacht werden, beispielsweise wenn ein Zubehörteil ein- oder abgeschaltet wird. Alternativ können solche vorübergehenden Spannungsabfälle während des Startens auftreten, wenn die Batteriespannung auf bis zu sechs Volt sinken kann. Diese Empfindlichkeit für transiente Spannungsvorgänge ist eine von Haus aus vorhandene und unerwünschte Beschränkung bei solchen Vorrichtungen. Darüber hinaus müssen diese Vorrichtungen ihre Schwellenspannung abnormal niedrig einstellen, um Falschanzeigen zu verhindern, und dadurch zeigen sie nur an, wenn die Batterie vollständig entladen ist. Die vorliegende Erfindung kann die Schwellenspannung voreinstellen, um anzuzeigen, wann der Batterieladezustand unter einem vorbestimmten Wert ist, der von 0 bis 100% reicht, bei Kenntnis des Batterietyps und konstantem Entladestrom.

Die DE-A-39 10 212 beschreibt eine Versorgungsspannungsüberwachungsschaltung, die einen Komparator enthält, der ein erstes Warnsignal erzeugt, wenn die Spannung unter einen bestimmten

17.05.98

Wert sinkt, und ein zweites Signal, wenn die Spannung unter dem bestimmten Wert nach einer vorbestimmten Zeitspanne bleibt. Eine weitere Spannungsüberwachungsschaltung erzeugt ein Signal, wenn die Spannung unter einen zweiten bestimmten Wert sinkt, der niedriger als der erste bestimmte Wert ist.

Die DE-A-29 36 313 beschreibt eine Schutzschaltung für eine Kamera, die die Kamera sperrt, um einen fehlerhaften Betrieb zu verhindern, wenn die Batteriespannung ausfällt. Die Schaltung weist einen Zähler auf, der auf ein erkanntes Absinken der Batteriespannung anspricht und ein Ausgangssignal erzeugt, welches ein LED-Alarmsystem aktiviert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung schafft eine Spannungsüberwachungs- und Warnvorrichtung sowie ein Verfahren, die dafür ausgelegt sind, die obigen Bedürfnisse zu decken.

Die Erfindung schafft demgemäß einen Spannungswächter zum Erfassen der Ausgangsspannung einer Spannungsquelle und zum Erzeugen einer Anzeige, wenn die Ausgangsspannung unter eine Schwellenspannung sinkt, wobei der Spannungswächter umfaßt: eine Spannungserfassungseinrichtung zum Erfassen der Ausgangsspannung und mit einer ersten Komparatoreinrichtung zum Vergleichen der Ausgangsspannung mit der Schwellenspannung und zum Erzeugen eines Ausgangssignals, wenn die Ausgangsspannung niedriger als die Schwellenspannung ist; eine Statusspeichereinrichtung, die mit der Spannungserfassungseinrichtung verbunden ist, zum periodischen Abtasten und Speichern des Status des Ausgangssignals des ersten Komparators, so daß ein akkumulierter Status erzeugt wird; eine zweite Komparatoreinrichtung zum Vergleichen des akkumulierten Status mit einem vorbestimmten Wert; und eine Ausgangseinrichtung zum Liefern einer Anzeige, wenn der akkumulierte Status gleich dem vorbestimmten Wert oder größer als dieser ist.

17.08.98

Weiter schafft die Erfindung demgemäß einen Batteriespannungswächter zum Erfassen der Spannung einer leerbaren Batterie und zum Erzeugen einer Anzeige, wenn die Batteriespannung unter einen ersten Schwellenwert sinkt, wobei der Batteriespannungswächter umfaßt: eine Schwellenwerterzeugungseinrichtung zum Erzeugen der ersten Schwellenspannung und einer zweiten Schwellenspannung; und eine Spannungserfassungseinrichtung zum Erfassen der Batteriespannung, mit einer ersten Komparatoreinrichtung zum Vergleichen der Batteriespannung mit der ersten Schwellenspannung und zum Erzeugen eines Ausgangssignals, wenn die Batteriespannung niedriger als die erste Schwellenspannung ist; eine Statusspeichereinrichtung, die mit der Spannungserfassungseinrichtung verbunden ist, zum periodischen Abtasten und Speichern des Status des Ausgangssignals des ersten Komparators und zum Erzeugen eines akkumulierten Batteriestatus; eine zweite Komparatoreinrichtung zum Vergleichen des akkumulierten Batteriestatus mit der zweiten Schwellenspannung und zum Erzeugen eines zweiten Komparatorausgangssignals, wenn der akkumulierte Batteriestatus größer als die zweite Schwellenspannung ist; eine Ausgangseinrichtung, die auf das zweite Komparatorausgangssignal anspricht, um die Anzeige zu liefern; und eine Stromversorgungseinrichtung zum Erzeugen eines geregelten Versorgungsspannungswertes, die mit der ersten Komparatoreinrichtung, der zweiten Komparatoreinrichtung, der Statusspeichereinrichtung und der Schwellenwerterzeugung verbunden ist.

Ferner schafft die Erfindung demgemäß ein Verfahren zum Erfassen der Ausgangsspannung einer Spannungsquelle und zum Erzeugen einer Anzeige, wenn die Ausgangsspannung unter einer vorbestimmten Schwellenspannung sinkt, wobei das Verfahren umfaßt: Erfassen der Ausgangsspannung; Vergleichen der Ausgangsspannung mit der Schwellenspannung und Erzeugen eines Ausgangssignals, wenn die Ausgangsspannung niedriger als die Schwellenspannung ist; periodisches Abtasten und Speichern des Ausgangssignals und Erzeugen eines akkumulierten Status; Vergleichen des akkumulierten Status mit einem vorbestimmten

17.08.98

6

Wert; und Erzeugen der Anzeige, wenn der akkumulierte Status gleich dem vorbestimmten Wert oder größer als dieser ist.

Schließlich schafft die Erfindung demgemäß ein Verfahren zum Erfassen einer Spannung einer leerbaren Batterie und Erzeugen einer Anzeige, wenn die Batteriespannung unter einem ersten Schwellenwert sinkt, wobei das Verfahren beinhaltet: Erfassen der Batteriespannung; Vergleichen der Batteriespannung mit der ersten Schwellenspannung und Erzeugen eines Ausgangssignals, das einen ersten Zustand hat, wenn die Batteriespannung niedriger als die erste Schwellenspannung ist, und einen zweiten Zustand, wenn die Batteriespannung größer als die erste Schwellenspannung ist; periodisches Abtasten und Speichern des Ausgangssignals; Verknüpfen der gespeicherten Ausgangssignale, um eine Akkumulierter-Batteriestatus-Spannung zu erzeugen; Vergleichen der Akkumulierter-Batteriestatus-Spannung mit einer zweiten Schwellenspannung; und Erzeugen der Anzeige, wenn die Akkumulierter-Batteriestatus-Spannung größer ist als die zweite Schwellenspannung.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die Merkmale der vorliegenden Erfindung, die als neu angesehen werden, sind insbesondere in den beigefügten Ansprüchen angegeben. Die Erfindung wird zusammen mit weiteren Zielen und Vorteilen derselben am besten verständlich unter Bezugnahme auf die folgende Beschreibung in Verbindung mit der beigefügten Zeichnung, in deren einziger Figur identische Bezugszeichen identische Elemente bezeichnen und die einzige Figur ein Schaltbild zeigt, das die Art und Weise veranschaulicht, auf welche die vorliegende Erfindung in Hardwareform gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung realisiert werden kann.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

Die einzige Figur, auf die nun Bezug genommen wird, zeigt einen Spannungswächter 10 nach der Erfindung. Der dargestellte

17.06.99

7

Spannungswächter 10 ist von einem Typ, der benutzt werden kann, um eine Gleichspannung wiederholt zu messen und eine Anzeige zu liefern, wenn drei oder mehr von den vorherigen Messungen niedriger als eine vorbestimmte Schwellenspannung gewesen sind. Ein solcher Spannungswächter ist besonders geeignet zum Überwachen einer leerbaren Batterie, wie sie in einem Kraftfahrzeug benutzt wird.

Der Spannungswächter 10 hat insgesamt einen positiven Eingang 12 und einen negativen Eingang 14, einen Istbatteriestatus-Komparator 16, ein Statusschieberegister 18, einen Akkumulierter-Batteriestatus-Komparator 20 und einen Anzeigeschalter 22. Die bevorzugte Ausführungsform des Spannungswächters 10 weist weiter einen Festzeitbasisgenerator 24 zum Versorgen des Statusschieberegisters 18 mit einem Taktsignal, eine Schaltungsstromversorgung 26 und eine geregelte Spannungsreferenz 28 auf. Die Spannung zwischen dem positiven Eingang 12 und dem negativen Eingang 14 ist die zu überwachende Eingangsspannung. Wenn der Akkumulierter-Batteriestatus-Komparator 20 anzeigt, daß diese Eingangsspannung während drei oder mehr von sechzehn Messungen unter einem vorbestimmten Schwellenwert gewesen ist, ändert sich der digitale Zustand des Anzeigeschalters 22, um eine Anzeige des abnormalen Zustands zu liefern.

Der Istbatteriestatus-Komparator 16 hat einen ersten Eingang 30, der mit dem positiven Eingang 12 verbunden ist, einen zweiten Eingang 32, der mit dem negativen Eingang 14 verbunden ist, und einen Ausgang 34. Er enthält Widerstände 36, 38, 40 und 42 sowie einen Operationsverstärker 44. Diese Schaltungselemente sind als ein Spannungskomparator mit Hysterese eines bekannten Typs geschaltet. Eine Spannung, die zu der Spannung an dem positiven Eingang 12 linear proportional ist, liegt an dem Eingang 31 an. Die Größe der Spannung an dem Eingang 31 wird kontinuierlich mit der vorbestimmten Schwellenspannung V_x verglichen. Solange diese Eingangsspannung größer als die Schwellenspannung V_x bleibt, bleibt der Ausgang des Istbatteriestatus-Komparators 16 niedrig. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform entspricht der niedrige Zustand dem Potential an

dem negativen Eingang 14. Wenn die Spannung an dem Eingang 31 unter die Schwellenspannung V_x sinkt, ändert sich der Ausgang des Istbatteriestatus-Komparators 16 in einen hohen Zustand. In der bevorzugten Ausführungsform entspricht der hohe Zustand dem Potential an dem Ausgang V_{cc} der Schaltungsstromversorgung 26. Wenn sich die Spannung an dem Eingang 31 später auf einen Wert ändert, der größer als die Schwellenspannung V_x ist, wird der Ausgang des Istbatteriestatus-Komparators 16 zu einem niedrigen Zustand zurückkehren. Zu einer solchen Änderung kann es kommen, wenn die Eingangsspannung in ihrer Größe vorübergehend reduziert wird, vielleicht aufgrund einer starken Belastung, die auf die Spannungsquelle ausgeübt wird, wie bei dem Starten eines Kraftfahrzeuges.

Der Ausgang 34 des Istbatteriestatus-Komparators 16 ist mit dem Eingang 46 des Statusschieberegisters 18 verbunden. Das Statusschieberegister 18 umfaßt vorzugsweise ein erstes digitales Schieberegister 48, ein zweites digitales Schieberegister 50 und Widerstände 52 bis 82. Das erste digitale Schieberegister 48 und das zweite digitale Schieberegister 50 haben Takteingänge 84 bzw. 86, die mit dem Ausgang 88 des Festzeitbasisgenerators 24 verbunden sind. Der Ausgang 90 des ersten digitalen Schieberegisters 48 ist mit dem Eingang 92 des digitalen Schieberegisters 50 verbunden, um Sechzehn-Bit-Schieberegisterkapazität bereitzustellen.

Das erste digitale Schieberegister 48 und das zweite digitale Schieberegister 50 weisen jeweils acht Ein-Bit-Speicherplätze auf, die vom niedrigsten zum höchsten sequentiell geordnet sind. Jedes digitale Schieberegister hat vorzugsweise acht Datenausgänge Q2-Q9 bzw. Q10-Q17, die mit den acht Ein-Bit-Speicherplätzen verbunden sind und diesen entsprechen, damit der Inhalt jedes Speicherplatzes erfaßt werden kann. Der Eingang jedes digitalen Schieberegisters ist mit dem Speicherplatz niedrigster Ordnung verbunden. Jedes digitale Schieberegister spricht auf ein Taktsignal durch Inkrementieren des Inhalts des digitalen Schieberegisters an. Das heißt, jedes digitale Schieberegister rangiert den Inhalt des Speicherplatzes

höchster Ordnung aus, bewegt den Inhalt jedes Speicherplatzes zu dem Speicherplatz der nächst höheren Ordnung und speichert die digitalen Daten, die an dem Eingang in dem Speicherplatz niedrigster Ordnung vorhanden sind.

Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liefert der Festzeitbasisgenerator 24 periodisch dem ersten digitalen Schieberegister 48 und dem zweiten digitalen Schieberegister 50 ein Taktsignal mit einer vorbestimmten Frequenz. Diese Frequenz ist vorzugsweise eine Schwingung pro zwei Stunden, kann aber nach Bedarf schneller oder langsamer sein.

Wenn das erste digitale Schieberegister 48 und das zweite digitale Schieberegister 50 das Taktsignal an den Takteingängen 84 bzw. 86 empfangen, wird der Inhalt jedes digitalen Schieberegisters inkrementiert, und der digitale Zustand, der an dem Eingang 46 vorhanden ist, wird in dem Speicherelement niedrigster Ordnung des ersten digitalen Schieberegisters 48 gespeichert. Der Inhalt des Speicherplatzes höchster Ordnung des ersten digitalen Schieberegisters 48 wird in dem Speicherplatz niedrigster Ordnung des zweiten digitalen Schieberegisters 50 gespeichert. Der Inhalt des Speicherplatzes höchster Ordnung des zweiten digitalen Schieberegisters 50 wird ausrangiert. Zusammen bilden das erste und das zweite digitale Schieberegister 48 und 50 ein Sechzehn-Bit-Status-Schieberegister 18.

Das digitale Ausgangssignal des Istbatteriestatus-Komparators 16 wird periodisch abgetastet und gespeichert. Die vorherigen sechzehn Abtastungen werden gespeichert. Durch jede Abtastung wird das gegenwärtige Komparatorausgangssignal festgehalten und das älteste ausrangiert. Die gespeicherten digitalen Werte sind an den Ausgängen Q2-Q17 der digitalen Schieberegister 48 und 50 verfügbar.

Die sechzehn digitalen Ausgänge Q2-Q17 der digitalen Schieberegister 48 und 50 sind über Widerstände 52-82 mit dem

Ausgang 94 des Statusschieberegisters 18 verbunden. Vorzugsweise haben die digitalen Ausgänge Q2-Q17 als ihren niedrigen Wert das Potential an dem negativen Eingang 14 und als ihren hohen Wert die Stromversorgungsspannung Vcc der Schaltungsstromversorgung 26. Durch Miteinanderverbinden der sechzehn digitalen Schieberegisterausgänge Q2-Q17 kann der Ausgang 94 des Statusschieberegisters 18 irgendeinen von sechzehn diskreten Werten zwischen dem Potential an dem negativen Eingang 14 und Vcc annehmen. Wenn alle Ausgänge Q2-Q17 einen niedrigen Wert haben, wird der Ausgang 94 denselben niedrigen Wert haben. Wenn alle Ausgänge Q2-Q17 einen hohen Wert haben, wird der Ausgang 94 einen hohen Wert haben. Der Wert des Ausgangs 94 wird linear und stufenweise zunehmen, wenn zusätzliche Ausgänge Q2-Q17 einen hohen Wert annehmen.

Der Ausgang 94 des Statusschieberegisters 18 ist mit dem Eingang 96 des Akkumulierter-Batteriestatus-Komparators 20 verbunden. In der bevorzugten Ausführungsform enthält der Akkumulierter-Batteriestatus-Komparator 20 Operationsverstärker 98 und 100, Widerstände 102 und 104 und einen Ausgang 106. Der Operationsverstärker 98 ist als ein Spannungsfolger mit dem Verstärkungsfaktor eins auf bekannte Weise geschaltet. Der Operationsverstärker 100 ist mit Widerständen 102 und 104 als ein Spannungs comparator mit Hysterese auf bekannte Weise geschaltet. Der Operationsverstärker 100 vergleicht das Ausgangssignal des Operationsverstärkers 98 mit einer Schwellenspannung V_y . Die Schwellenspannung V_y wird aus einer Schwellenspannung V_x gewonnen und ist ein Bruchteil derselben. Wenn die Spannung an dem Ausgang 94 des Statusschieberegisters 18, gepuffert durch den Operationsverstärker 98, niedriger als die Schwellenspannung V_y ist, ist der Ausgang 106 des Akkumulierter-Batteriestatus-Komparators 20 auf einem niedrigen Wert. Wenn die Spannung an dem Ausgang 94 des Schieberegisters 18 größer als die Schwellenspannung V_y wird, ändert sich der Ausgang 106 des Akkumulierter-Batteriestatus-Komparators 20 in einen hohen Zustand. Diese Zustandsänderung zeigt an, daß wenigstens drei von den sechzehn digitalen Ausgängen Q2-Q17 der digitalen Schieberegister 48 und 50 hoch sind. Mit anderen

Worten, wenigstens drei von den vorhergehenden sechzehn Abtastungen der Eingangsspannung haben unter dem Schwellenwert liegende Meßwerte ergeben, die Flags in dem Statusschieberegister 18 setzen. Der Ausgang 106 des Akkumulierter-Batteriestatus-Komparators 20 wird in einem niedrigen Zustand sein, wenn vierzehn oder mehr von den digitalen Ausgängen Q2-Q17 niedrig sind, was einen normalen Eingangszustand anzeigt.

Wenn der Ausgang 106 sich in seinen hohen Zustand ändert, ändert der Anzeigeschalter 22 den Zustand des Ausgangs 108. Der Anzeigeschalter 22 enthält einen Widerstand 110 und einen Metalloxidhalbleiter-Feldeffekttransistor 112. Der Widerstand 110 legt einen Stromgrenzwert an dem Gate-Anschluß des Transistors 112 fest. Der Transistor 112 ist so geschaltet, daß er einen Transistorausgangsschalter mit offenem Drain-Anschluß bildet, für den Zweck, den Akkumulierten-Batterie-Status anzuzeigen. Der Ausgang 108 kann daher mit einer weiteren Vorrichtung wie einer Leuchtdiode 114 und einem Strombegrenzungswiderstand 116 verbunden sein, um eine Sichtanzeige des Niederspannungszustands zu liefern.

Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform enthält der Festzeitbasisgenerator 24 vorzugsweise einen Widerstand 118, einen Kondensator 120 und einen Oszillator und Frequenzteiler 122. Der Widerstand 118 und der Kondensator 120 legen die Basisfrequenz für den Oszillator und Frequenzteiler 122 fest. Der Festzeitbasisgenerator 24 legt ein Taktsignal an das Statusschieberegister 18 an. Dieses Taktsignal hat eine Frequenz, die aus der Basisfrequenz durch den Oszillator und Frequenzteiler 122 gewonnen wird und vorzugsweise eine Schwingung pro zwei Stunden beträgt. Das ist die Frequenz, mit welcher die Eingangsspannung abgetastet wird.

Die Schaltungsstromversorgung 26 enthält vorzugsweise Dioden 124, 126, 128 und 130, Kondensatoren 132 und 134 und einen Widerstand 136. Die Dioden 124, 126 und 128 und der Kondensator 132 sorgen für eine Unterdrückung von transienten Vorgängen, für einen Umkehrspannungsschutz und für eine Rauschfilterung

der Stromversorgung. Der Widerstand 136, die Diode 130 und der Kondensator 134 sorgen für eine spannungsgeregelte Stromversorgung des Operationsverstärkers 44, des ersten digitalen Schieberegisters 48, des zweiten digitalen Schieberegisters 50, des Operationsverstärkers 98, des Operationsverstärkers 100 und des Oszillators und Frequenzteilers 122 in Form der Spannung Vcc. Die Spannung Vcc wird vorzugsweise auf einen im wesentlichen konstanten Wert von fünf Volt über dem negativen Eingang 14 geregelt, ohne Rücksicht auf die tatsächliche Eingangsspannung an dem positiven Eingang 12. Die Spannung Vcc wird als die positive Stromversorgungsspannung an den Operationsverstärker 44, das erste digitale Schieberegister 48, das zweite digitale Schieberegister 50, den Operationsverstärker 98, den Operationsverstärker 100 und den Oszillator und Frequenzteiler 122 angelegt. Diese Schaltungselemente haben die Spannung an dem negativen Eingang 14, im allgemeinen Systemmasse, als ihre negative Stromversorgungsspannung. Die Schaltungsstromversorgung 26 bewirkt somit, daß die Potentialdifferenz zwischen Vcc und Systemmasse auf fünf Volt gehalten wird.

Die geregelte Spannungsreferenz 28 enthält vorzugsweise Widerstände 138, 140 und 142, eine Diode 144 und einen Kondensator 146. Die Ausgangsspannungen der geregelten Spannungsreferenz 28 sind die Schwellenspannung Vx und die Schwellenspannung Vy. Vorzugsweise sind die Schwellenspannungen Vx und Vy sowohl temperatur- als auch spannungskompensiert, damit sich ihre Werte bei Änderungen der Umgebungstemperatur oder der Eingangsspannung nicht wesentlich ändern werden. Die Schwellenspannungen Vx und Vy sind, wie oben erwähnt, die Schwellenspannungen für den Istbatteriestatus-Komparator 16 bzw. den Akkumulierter-Batteriestatus-Komparator 20.

Aus vorstehenden Darlegungen ist zu erkennen, daß die vorliegende Erfindung eine Spannungsüberwachungs- und Warnvorrichtung sowie ein Verfahren zum wiederholten Abtasten einer Gleichspannung, zum Vergleichen mit einer vorbestimmten Schwellenspannung und zum Liefern einer Anzeige, wenn die Gleichspannung während drei oder mehr von sechzehn aufeinander-

17.08.98

13

derfolgenden Abtastungen niedriger als die Schwellenspannung ist, bereitstellt.

Es ist zwar eine besondere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt und beschrieben worden, Modifikationen sind jedoch möglich, und deshalb sollen die beigefügten Patentansprüche alle diese Änderungen und Modifikationen umfassen, die in den Schutzbereich der Erfindung fallen, wie er beansprucht ist.

17.06.98

1

92 917 302.9

Patentansprüche

1. Spannungswächter zum Erfassen der Ausgangsspannung (30) einer Spannungsquelle (12) und zum Erzeugen einer Anzeige (114), wenn die Ausgangsspannung (30) unter eine Schwellenspannung (V_x) sinkt, wobei der Spannungswächter umfaßt:

eine Spannungserfassungseinrichtung (36, 38, 16) zum Erfassen der Ausgangsspannung (30) und mit einer ersten Komparatoreinrichtung (44) zum Vergleichen der Ausgangsspannung (30) mit der Schwellenspannung (V_x) und zum Erzeugen eines Ausgangssignals (34), wenn die Ausgangsspannung niedriger als die Schwellenspannung ist;

eine Statusspeichereinrichtung (18), die mit der Spannungserfassungseinrichtung (36, 38, 16) verbunden ist, zum periodischen Abtasten und Speichern des Status des Ausgangssignals (34) des ersten Komparators, so daß ein akkumulierter Status (94) erzeugt wird;

eine zweite Komparatoreinrichtung (20) zum Vergleichen des akkumulierten Status (94) mit einem vorbestimmten Wert (V_y); und

eine Ausgangseinrichtung (22) zum Liefern einer Anzeige (114), wenn der akkumulierte Status (94) gleich dem vorbestimmten Wert (V_y) oder größer als dieser ist.

2. Spannungswächter nach Anspruch 1, wobei die Statusspeichereinrichtung (18) eine Anzahl von Speichereinrichtungen (48, 50) umfaßt zum Speichern einer gleichen Anzahl der Ausgangssignale (34) des ersten Komparators.

3. Spannungswächter nach Anspruch 2, wobei jede Speichereinrichtung der Anzahl von Speichereinrichtungen (48, 50) eine zugewiesene Ordnung hat, die von der höchsten bis zur niedrigsten reicht, und wobei die Statusspeichereinrichtung auf ein Taktsignal (88) anspricht, um den Inhalt der Speichereinrichtung höchster Ordnung auszurangieren, den Inhalt jeder Speichereinrichtung (48) sequentiell zu der nächsten Speichereinrichtung (50) höchster Ordnung zu bewegen und das Ausgangssi-

gnal (34) des ersten Komparators in der Speichereinrichtung (48) niedrigster Ordnung zu speichern.

4. Spannungswächter nach Anspruch 3, weiter mit einer Takteinrichtung (24) zum Erzeugen des Taktsignals (88).

5. Spannungswächter nach Anspruch 3, wobei die Statusspeichereinrichtung (18) ein Schieberegister aufweist.

6. Batteriespannungswächter zum Erfassen der Spannung (30) einer leerbaren Batterie und zum Erzeugen einer Anzeige (114), wenn die Batteriespannung (30) unter einen ersten Schwellenwert (V_x) sinkt, wobei der Batteriespannungswächter umfaßt:

eine Schwellenwerterzeugungseinrichtung (28, 140, 142) zum Erzeugen der ersten Schwellenspannung (V_x) und einer zweiten Schwellenspannung (V_y); und

eine Spannungserfassungseinrichtung (36, 38, 16) zum Erfassen der Batteriespannung (30), mit einer ersten Komparatoreinrichtung (44) zum Vergleichen der Batteriespannung (30) mit der ersten Schwellenspannung (V_x) und zum Erzeugen eines Ausgangssignals (34), wenn die Batteriespannung (30) niedriger als die erste Schwellenspannung (V_x) ist;

eine Statusspeichereinrichtung (18), die mit der Spannungserfassungseinrichtung (16) verbunden ist, zum periodischen Abtasten und Speichern des Status des Ausgangssignals (34) des ersten Komparators und zum Erzeugen eines akkumulierten Batteriestatus (94);

eine zweite Komparatoreinrichtung (20) zum Vergleichen des akkumulierten Batteriestatus (94) mit der zweiten Schwellenspannung (V_y) und zum Erzeugen eines zweiten Komparatorausgangssignals (106), wenn der akkumulierte Batteriestatus (94) größer als die zweite Schwellenspannung (V_y) ist;

eine Ausgangseinrichtung (22), die auf das zweite Komparatorausgangssignal (106) anspricht, um die Anzeige (114) zu liefern; und

eine Stromversorgungseinrichtung (26) zum Erzeugen eines geregelten Versorgungsspannungswertes, die mit der ersten Komparatoreinrichtung (44), der zweiten Komparatoreinrichtung (20),

der Statusspeichereinrichtung (18) und der Schwellenwerterzeugung (28, 144, 142) verbunden ist.

7. Batteriespannungswächter nach Anspruch 6, wobei die Statusspeichereinrichtung (18) eine Anzahl von Speichereinrichtungen (48, 50) aufweist zum Speichern einer gleichen Anzahl der Ausgangssignale (34) des ersten Komparators auf ein Taktsignal (88) hin.

8. Batteriespannungswächter nach Anspruch 11, weiter mit einer Takteinrichtung (24) zum Erzeugen des Taktsignals (88).

9. Batteriespannungswächter nach Anspruch 12, wobei die Statusspeichereinrichtung (18) ein Schieberegister (48, 50) aufweist.

10. Verfahren zum Erfassen der Ausgangsspannung (30) einer Spannungsquelle (12) und zum Erzeugen einer Anzeige (114), wenn die Ausgangsspannung (30) unter einer vorbestimmten Schwellenspannung (V_x) sinkt, wobei das Verfahren umfaßt:

Erfassen (36, 38) der Ausgangsspannung (30);

Vergleichen (16) der Ausgangsspannung (30) mit der Schwellenspannung (V_x) und Erzeugen eines Ausgangssignals (34), wenn die Ausgangsspannung (30) niedriger als die Schwellenspannung (V_x) ist;

periodisches Abtasten und Speichern (18, 24) des Ausgangssignals (114) und Erzeugen eines akkumulierten Status (94);

Vergleichen (20) des akkumulierten Status (94) mit einem vorbestimmten Wert (V_y); und

Erzeugen (22) der Anzeige (114), wenn der akkumulierte Status (94) gleich dem vorbestimmten Wert (V_y) oder größer als dieser ist.

11. Verfahren zum Erfassen einer Spannung (30) einer leerbaren Batterie und Erzeugen einer Anzeige (114), wenn die Batteriespannung (30) unter einem ersten Schwellenwert (V_x) sinkt, wobei das Verfahren beinhaltet:

Erfassen (36, 38) der Batteriespannung (30);

17.05.98

4

Vergleichen (16) der Batteriespannung (30) mit der ersten Schwellenspannung (V_x) und Erzeugen eines Ausgangssignals (34), das einen ersten Zustand (HOCH) hat, wenn die Batteriespannung (30) niedriger als die erste Schwellenspannung (V_x) ist, und einen zweiten Zustand (NIEDRIG), wenn die Batteriespannung (30) größer als die erste Schwellenspannung (V_x) ist; periodisches Abtasten und Speichern (18, 24) des Ausgangssignals (34);

Verknüpfen (52-82) der gespeicherten Ausgangssignale (34), um eine Akkumulierter-Batteriestatus-Spannung (94) zu erzeugen;

Vergleichen (22) der Akkumulierter-Batteriestatus-Spannung (94) mit einer zweiten Schwellenspannung (V_x); und

Erzeugen (22) der Anzeige (114), wenn die Akkumulierter-Batteriestatus-Spannung (94) größer ist als die zweite Schwellenspannung (V_y).

12. Verfahren nach Anspruch 11, beinhaltend den weiteren Schritt Erzeugen eines Taktsignals (88) zum Takten des periodischen Abtastens und Speicherns des Ausgangssignals (34).

